

Instrumentenkästen – Schutz und Sicherheit?

Klaus Martius, Markus Raquet

Am Beispiel von Metallblasinstrumenten des 19. und 20. Jahrhunderts wird der Frage nachgegangen, inwieweit die den Objekten zugehörigen Etuis für allenthalben beobachtete Korrosionsprodukte verantwortlich gemacht werden müssen. Mittels polierter Metallplättchen, die in die Instrumentenkästen eingelegt wurden, konnte in einem simplen Langzeitversuch der Nachweis geführt werden, dass gerade die eigentlich schützenden Futterale Ausgangspunkt und Katalysator korrosiven Materialangriffs sind.

Boxes for Musical Instruments – Protection and Safety?

Examples of metal wind instruments raise the question of the extent to which their cases are the cause of the observed corrosion products. Small metal sheets placed inside the cases for a prolonged time show that the cases, intended as a protection for the instruments, are the very starting point and catalyser of corrosive attack.

Einleitung

Wie Bilderrahmen um ein Gemälde gehören die in unseren Sammlungen überlieferten zeitgenössischen Etuis und Futterale von musealen Kunst- oder Gebrauchsgegenständen zu den sie umschließenden Stücken, ohne selbst die Objekte zu sein. Sie fassen mehrteilige Sammlungen oder Garnituren zusammen, halten die entsprechenden Zubehörteile parat – und vor allem: Sie schützen ihre Inhalte beim Transport gegen Beschädigung und Verlust. Wir finden sie u.a. zu Servicen und Bestecken, medizinischen, geometrischen und astronomischen Geräten, zu Brillen, Tabakspfeifen, Toilettenartikeln und zu Musikinstrumenten, die ja auch an verschiedenen Aufführungsorten und Probenlokalen zum Einsatz kamen (Abb. 1–3).

Schon die frühesten Inventare der höfischen Musikkammern, Stadtpfeifereien, Rats- und Kirchenmusiken listen mit schöner Regelmäßigkeit neben den Notenbeständen und Instrumenten auch deren zugehörige Etuis mit auf:

„Item ein Futter mit neun Flöten, in der grösten ein Zwerchpfeiffen, oben einer Handt breit mit Silber beschlagen, ist das Futter mit schwarzem Leder überzogen und zum Theil ver-gulter“ (Nürnberger Rathaus Inventar 1575)¹

„Item ein weiß hulzenes Futter, darinnen 2 schöner gerader Zinckhen Nota. Seind vorhanden“ (Nürnberger Rathaus Inventar 1598)

„Vier Paduanische große Lauten in ihren Futeraln, seindt versperret.“ (Inventar der Frauenkirche, Nürnberg 1609)

Dass auch schon damals Futterale kein Allheilmittel gegen Vernachlässigung waren, belegen Eintragungen wie diese:

„Item ein alt Stimberck verderbter Flöten in einem zerbrochenen Futeral, derer 4 Stuckh vorhanden“ (Inventar der Frauenkirche, Nürnberg 1609)

Nur selten sind Instrumentenetuis so prächtig gestaltet wie beispielsweise die aufwändigen, geprägten Lederetuis von spätmittelalterlichen Tafelaufsätzen, noch dazu wenn sie –



1
Kornett von F. Holton,
Elkhorn/Chicago 1919
(GNM, Inv. Nr. MI 748) in
seinem Instrumentenkoffer
(Zustand bei Übernahme)

wie im Falle des „Schlüsselfelder Schiffes“² – die Form ihres Inhalts abstrahierend aufnehmen (Abb. 4). Bereitwillig werden solche vereinzelt erhaltenen Formetuis aus der Renaissance oder der Barockzeit mit ausgestellt. Doch wie steht es mit jenen Kästen, die in zunehmender Menge von Musikinstrumenten späterer Epochen überliefert sind? In Serie für eine bestimmte Instrumentengattung gefertigt, sind sie immer weniger speziell für ein individuelles Instrument gemacht und sind wie beispielsweise Violinkästen – ganz gleich ob schwarzgestrichener Holzkoffer oder Plastikfutteral – beliebig austauschbar, sofern ihnen nicht zeitgenössisches Zubehör, wie eingetütete Saiten („für Violine und Tennisschläger“), abgelegte Stege und Wirbel, Stimmgabel oder -pfeife, Messing„wurst“ als Dämpfer und Kolophoniums-döschen einen gewissen Charme verleihen.



2
Reiseservice mit Koffer von
Tobias Baur, Augsburg 1690/1700
(GNM Inv. Nr. HG 4885–4935).
Der Rahmen des Spiegels ist
vollständig sulfidiert.

3
Wie Abb. 2, Detail



4
„Schlüselfelder Schiff“ mit Etui
(GNM Inv. Nr. HG 2146, Leihgabe
der Schlüselfeldschen Familien-
stiftung)



5
Instrumentenetuis (v.l.n.r. GNM
Inv. Nr. MI 637, MI 748, MI 519,
MI 609/610, MI 784)

Für die Magazinierung der nicht ausgestellten Blasinstrumente stellt sich den mit Musikinstrumenten befassten Restauratoren häufig die Frage, ob die Instrumente besser in ihren Kästen oder separat gelagert werden sollen. Bei Holzblasinstrumenten scheint es für ihre Handhabung oft ohnehin günstiger, wenn sie als Ganzes, also in zusammengestecktem Zustand magaziniert werden. Für deren Klappen und Ringe, und umso mehr für metallene Querflöten und insbesondere für die Metallblasinstrumente, stehen die Kästen aber im Verdacht für ein spezielles Gefahrenmoment verantwortlich zu sein: das der Korrosion.

Beobachtungen an in Futteralen aufbewahrten Instrumenten

Während der Magazinierung von stark angelaufenen Silber- und Messingblasinstrumenten, die als neu erworbener Sammlungskomplex³ ins Museum gekommen waren, sollte untersucht werden, ob deren langjährige Aufbewahrung in ihren Instrumentenkoffern diesen Zustand befördert oder gar verschuldet haben konnte. Für eine nähere Untersuchung dieser Frage haben wir uns dabei exemplarisch auf folgende sechs Instrumentenetuis konzentriert (Abb. 5).

MI 519	Querflöte Louis Lot, Paris um 1850 Korpus: Grenadill (?) Garnitur: Messing, versilbert
MI 637	Querflöte, Deutschland, nach 1850 Korpus: Ebenholz, Kopf: Elfenbein, Garnitur: Neusilber
MI 747	Kornett (in B), Nr. 44284 F. Holton, Elkhorn/ Chicago 1919 Messing, versilbert
MI 784	Jazztrompete, Kurt Knoth, Markneukirchen 1935/37 Messing, versilbert
MI 748	Kornett (in B), Nr. 339077 F. Holton, Elkhorn/ Chicago um 1950 Messing, versilbert
MI 609/ 610	Klarinettenpaar (A; B), Fritz Graessel, Nürnberg 1952 Korpus: Grenadill (?), Garnitur: Neusilber, versilbert

Alle Instrumente zeigen mehr oder weniger starke Korrosionsspuren. Besonders die Metallblasinstrumente haben eine fast vollständig schwarze, sulfidierte Oberfläche (Abb. 6). Von der ehemals silberfarbenen Oberfläche ist kaum noch etwas zu erkennen. An den Klappen der Querflöte MI 637 sind nur leichte Korrosionserscheinungen zu finden. Bei der anderen Querflöte und vor allem an den Neusilberringen des in einem Etui aufbewahrten Klarinettenpaares beobachtet man schmierige grüne Korrosionsprodukte.

Beschreibung der Etuis

Die untersuchten Instrumentenetuis bestehen in ihrem Kern aus Nadelholz. Außen sind sie in der Regel mit Leder oder schwarz eingefärbter Leinwand überzogen. Lediglich der Kasten von MI 637 zeigt sich von außen und auf den Kanten holzsichtig dunkelbraun gebeizt und lackiert und mit einem schönen Messingschild vor dem Schloss versehen. Im Inneren finden sich allenthalben Trennwände und Stege, teils in Pappe, teils in Holz ausgeführt, die – ebenso wie die übrigen Innenflächen – mit einem Futterstoff überzogen sind. Das Futter ist direkt auf das Holz der Etuis aufgeleimt, bei einem Etui ist der Futterstoff auf Papier kaschiert.

Eine materialtechnische Untersuchung⁴ unter dem Durchlichtmikroskop erbrachte folgende Angaben zu den Futterstoffen:

MI 519	Samt. Grundgewebe: Baumwolle, violett Flor: Baumwolle violett Zustand: stark verklebt, schmutzig
MI 637	Plüsch. ⁵ Kette: Baumwolle, grün (unregelmäßig gefärbt) Schuss: Baumwolle, dunkelblau-schwarz Flor: Kunstfaser (?) Zustand: stark geschädigt
MI 747	Samt. Grund: Baumwolle, schwarz Flor: Seide, grün Satin. Kette: Baumwolle, rot Schuss: Baumwolle, rot Zustand: schmutzig, rote Farbe ausgebleichen
MI 784	Samt. Kette und Flor: Baumwolle, violett Zustand: sehr schmutzig
MI 748	Samt. Grundgewebe und Flor: Seide, hellgrün Zustand: Schmutzpartikel
MI 609/ 610	Plüsch. Seide (wahrscheinlich nicht entbastet), goldfarben Zustand: Schmutzpartikel zu sehen, Korrosionsspuren (u.a. grüne Korrosions- produkte) an Schließern und Scharnieren, wo diese mit dem Stoff in Kontakt geraten sind.

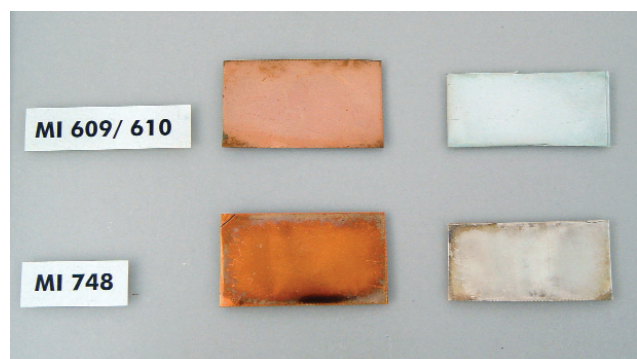
6
Sulfidierte Oberfläche
des Kornetts MI 748



7
pH-Messung



8
Metallprobenplättchen nach einer
Expositionsdauer von 2 Jahren;
oberste Reihe Referenzplättchen



9
Probeplättchenpaar von MI 609/
610 und MI 748

Schadenspotential der Etuis

Verstärkt widmeten sich in den vergangenen Jahren Publikationen und Tagungsbeiträge⁶ dem schädigenden Einfluss von Luftschadstoffen, unter dem Stichwort „passive Konservierung“ wurden und werden im Museumsbereich verschiedene Methoden der Schadstoffmessung und -erkennung eingesetzt, u.a. auch, um die korrosive Wirkung eines Klimas zu charakterisieren.

Bei der Schädigung der Objekte in Kästen oder Etuis ist davon auszugehen, dass diese durch Schadstoffe entstehen, welche die Kästen selbst produzieren und emittieren, bzw. dass sie zumindest die Entstehung solcher begünstigen. Als abgeschlossene, unbelüftete Klimateinheiten, in denen kein Luftaustausch stattfindet, verstärkt sich die Wirkung der ausdiffundierenden Schadstoffe. Als Hauptverursacher werden meist organische Säuren und Aldehyde (Essig-, Ameisensäure, Formaldehyd ...) genannt sowie Schwefelwasserstoff, Stickoxide und andere flüchtige organische Kohlenwasserstoffe (VOC). Organische Säuren können durch die verwendeten Hölzer freigesetzt werden, Formaldehyd u.a. durch die in den Kästen verwendeten Textilien. Schwefelwasserstoff, welcher besonders Silber angreift, kann durch gefärbte Wolle, Filz oder Gummi abgespalten werden. Flüchtige Kohlenwasserstoffe (VOCs) haben unterschiedliche Ausgangsquellen, so z.B. Kleber, Kunststoffe etc.

pH-Werte

Von allen in Frage stehenden Kästen wurden auf dem Futterstoff pH-Wert-Messungen vorgenommen, die mit einem elektronischen pH-Meter (Mikroprozessor pH-Meter pH-537) mit einer Oberflächenelektrode (Ingold Elektrode 403-34-S7) ermittelt wurden.⁷ Die untersuchte Stelle war dabei mit destilliertem Wasser zu netzen. Die Messgenauigkeit wird vom Hersteller mit 0,5%iger Abweichung abgegeben.

Die Ergebnisse zeigten in allen sechs Fällen ein deutlich saures, korrosionsförderndes Milieu:

MI 519	4,25
MI 637	5,10
MI 747	5,16
MI 784	5,30
MI 748	4,95
MI 609/610	4,86

Eine Vergleichsmessung erfolgte zusätzlich an einem deutlich älteren, mit Leder ausgeschlagenen Etui (MIR 450 Querflöte Stephan Koch, Wien 1825). Das seit vielen Jahren darin aufbewahrte Instrument zeigt so gut wie keine Korrosionsspuren. Hier erbrachte die Messung den fast neutralen pH-Wert von 7,2.

Analyse mit Passivsammler

Die Untersuchung mittels Draeger-Passivsammler „Orsa 5“ auf die Belastung von VOCs in einem der Etuis (MI 748) erbrachte keine signifikanten Ergebnisse.⁸ Nur 1-Butanol und n-Pentadecan lagen in überdurchschnittlicher Konzentration vor, deren Ursache nicht eruiert werden konnte. Ergebnis dieser VOC-Messung war, dass die Gesamtbelastung als normal anzusehen sei. Jedoch sagt dies noch nichts über die korrosive Wirkung der flüchtigen Kohlenwasserstoffe aus.

Oddy-Test

Von den verschiedenen, zum Teil sehr aufwändigen Verfahren zum Nachweis von Luftschadstoffen wurde in den Kästen ein sehr vereinfachter „Oddy-Test“⁹, als Langzeittest ausgelegt, angewendet. Der Einsatz von Metalldetektoren erschien sinnvoll, da es sich bei den geschädigten Objekten um solche aus Metall handelt und somit eine Schädigung am ehesten auch visuell nachvollzogen werden konnte. Es ging weniger um den Nachweis, welche Schadstoffe an der Veränderung der Metalloberfläche beteiligt sind als vielmehr generell um das Aufzeigen von Schadenspotentialen und somit um die Beantwortung der Frage, ob tatsächlich die Futterale als Katalysatoren für die Korrosionsprozesse wirken.

Der Einsatz eines elektronischen Messsystems (wie z.B. On-Guard 2000) kam wegen der Größe und komplizierten Handhabung des Gerätes nicht in Frage.

Im Gegensatz zum klassischen Oddy-Test¹⁰ wurden keine Partikel der verwendeten Materialien entnommen und diese separat in Glasröhrchen beprobt. Vielmehr wurden in Anlehnung an die auf dem Markt befindlichen so genannten „Corrosion Classification Coupon's“ je zwei Metallplättchen aus Silber und Kupfer vorbereitet und in die Kästen eingebracht. Hiermit sollte auch getestet werden, ob dieses Verfahren ausreicht, an kleinen Museen, denen aufwändigere Messmethoden nicht zur Verfügung stehen, Schadenspotential aufzuzeigen.

Präparation der Metallplättchen:

Kupfer und Silberplättchen (Stärke 0,2 und 0,5 mm) wurden in der Größe von 1 cm x 2 cm zugeschnitten. Die Oberfläche wurde einseitig mit Schleifpapier zunehmender Körnung feinstgeschliffen, an der Poliermaschine hochglanzpoliert und anschließend entfettet. Auf absolute Sauberkeit dabei war zu achten. Die polierten und entfetteten Metallplättchen durften dabei nur mit Handschuhen angefasst werden. Ferner war darauf zu achten, dass die polierte Seite der Metallplättchen nicht in direktem Kontakt mit den Futterstoffen stand. Die ansonsten leeren Kästen wurden verschlossen und ininigem Abstand voneinander auf einem belüfteten Regal abgestellt.

Als Referenz wurde ein zusätzliches Metallprobenpaar in einem Glasbehälter separiert und ebenfalls in demselben Raum beprobt. Um die Reaktionsgeschwindigkeit zu beschleunigen, wurden Etuis und Glasbehälter – ebenfalls in geschlossenem Zustand – zeitweise in einer Klimakammer höheren Temperaturen (bis 35°C) ausgesetzt.

Ergebnis

Nach einer Expositionszeit von einem Jahr konnten bereits sichtbare Veränderungen an der Metalloberfläche festgestellt werden, die sich in unterschiedlicher Trübung zeigten. Während die Referenzplättchen nach mittlerweile mehr als zwei Jahren unverändert spiegelblank vorliegen, sind die Oberflächen der in die Etuis eingelegten Metallplättchen – nach dieser Zeit schon deutlicher wahrnehmbar – unterschiedlich stark verändert: Waren nach dem ersten Jahr die Veränderungen vor allem an den Kupferplättchen sichtbar, zeigen sich nach zwei Jahren nun auch die Silberoberflächen deutlich angegriffen. Die Metallflächen zeigen Interferenzfarben, was auf einen ungleichmäßigen Korrosionsaufbau schließen lässt, und stellenweise dunklere Korrosionserscheinungen (Sulfidierung?) an den Rändern. Einige Plättchen haben einen milchigen Beschlag, weshalb die Oberflächen blind erscheinen. Bei einem Probenpaar (MI 609/610) können sogar grüne Ausblühungen an den Silberplättchen festgestellt werden.

Die Ergebnisse zeigen deutlich eine verstärkte Korrosionsneigung bei Etuis des späten 19. und 20. Jahrhunderts – eine Erscheinung, die sich mit Beobachtungen in Depots und Sammlungen zu decken scheint.

Trotz der sehr einfachen Versuchsanordnung, die natürlich nicht geeignet ist, die Schadensursachen genauer zu benennen oder gar zu analysieren, lässt sich ein eindeutiges Fazit ziehen: Die Futterale sind als Verursacher von Korrosion an Metallgegenständen anzusehen, weshalb auch die Instrumente zur sicheren Magazinierung aus den Kästen genommen werden müssen. Die Etuis sind getrennt aufzubewahren. Eine Ausstellung der Objekte in oder zusammen mit ihren Etuis verlangt besondere Schutzmaßnahmen.

Ausblick

Da die durchgeführten Tests nicht als repräsentativ angesehen werden können, wäre es sicher wünschenswert, weitere Untersuchungen mit wissenschaftlichen Messverfahren, wie zum Beispiel einem wirklichen Oddytest, durchzuführen. Nachdem aber eine pH-Messung des in einem Etui vorhandenen Papiers einen neutralen Wert ergab, stehen vor allem die Futterstoffe im Verdacht, Schadensursache zu sein. Ihre färbenden Agentien, Appreturen, Schlichten und die zur Erschwerung von Seide verwandten Gerbstoffe und Metallsalze (Zinn, Wismuth, Antimon, Eisen) könnten als Schadstoffemittenten wirken.

Klaus Martius und Markus Raquet
Germanisches Nationalmuseum Nürnberg
Kartäusergasse 1
D-90402 Nürnberg

Anmerkungen

- 1 Diese und folgende Inventarangaben nach Ekkehard Nickel, *Der Holzblasinstrumentenbau in der Freien Reichsstadt Nürnberg*. Schriften zur Musik 8. München 1979, S. 337, 339, 343
- 2 Germanisches Nationalmuseum Nürnberg (im Folgenden GNM), Inv. Nr. HG 2146 (Leihgabe der Schlüsselfeldschen Familienstiftung)
- 3 Die Sammlung Karl und Erika Hachenberg (MI 671–863) wurde 1999 durch das GNM erworben.
- 4 Wir danken unserer Kollegin Maria Ellinger (GNM) für ihre faser-mikroskopischen Untersuchungen und viele weiterführende Hinweise.
- 5 Plüsch bezeichnet einen Samt mit einer Florlänge von länger als 2–3 mm.
- 6 S. z.B.: Tétreault, Jean, *Guidelines for Selecting Materials for Exhibit, Storage and Transportation*, Dec. 1993, [online verfügbar bei <http://www.cci-icc.gc.ca>. Classification of wood materials, coatings and plastics, with recommendations which to use for display]. Oliver Hahn, Olaf Wilke, Oliver Jann, *Luftschadstoffe in Archiven und Museen*. In: *Restauro* 2004/6, S. 406–410. S. auch die Literaturliste: www.CWaller.de
- 7 Die Messungen fanden mit Unterstützung des Restaurierungsateliers für Papier des GNM statt. Wir danken v.a. unserem Kollegen Roland Damm.
- 8 Untersuchungsbericht des Labors am GNM (Ursula Drewello) vom 27.10.2002: „Die Gesamtbelastung mit flüchtigen organischen Verbindungen (Summe VOC) ist mit 179 [mikro]g/ m₃ normal. [...] Es besteht kein unmittelbarer Handlungsbedarf. Um die Konzentration der angegebenen Verbindungen zu minimieren, wird regelmäßiges Lüften empfohlen.“
- 9 W.A. Oddy, *An Unsuspected Danger in Display*. In: *Museums Journal* 73, No. 1 (1973), S. 27–8. Ders., *The Corrosion of Metals in Display, Conservation of Archaeology and the Applied Arts*, IIC (1975), 235–7
- 10 Wir orientierten uns an einem im Horniman Museum, London, praktizierten Verfahren, wie es in einer Semesterarbeit der Kölner Fachhochschule 1999 von Vera de Bruyn-Ouboter beschrieben wurde. Wir danken der Autorin für die Überlassung ihrer nicht veröffentlichten Arbeit.

Abbildungsnachweis

Abb. 4: Jürgen Musolf, GNM
alle anderen: Autoren